

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-217024  
 (43)Date of publication of application : 24.09.1991

H01L 21/321

(51)Int.Cl.

(21)Application number : 02-012091

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI VLSI ENG CORP

(22)Date of filing : 22.01.1990

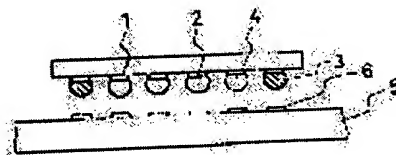
(72)Inventor : TATE HIROSHI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the position deviation of the temporary fixing part to a substrate until it is completely conveyed into a soldering atmosphere by providing a low composition having a low melting point for at least one of electrode parts, or covering at least the junction with alloy for the electrodes having the low-melting-point composition.

CONSTITUTION: Electrode parts 2-4 are formed so that the electrodes are exposed on the same plane from a package. The electrode parts 2-4 are soldered and connected to electrodes 6 on a substrate. In this semiconductor substrate 1, at least one of the above described electrode parts 2-4 has a low melting point composition, or at least the junction is covered with electrode metal 3 having the low melting point composition. For example, the low melting point alloy parts 3 are provided at the four corners (or two points at the outermost parts on the diagonal lines) in a wiring 2 of a mounted part 1. Electrode alloy parts 4 having the melting point which is higher than that of the low-melting-point electrode alloy parts 3 by several tens of °C are provided. The mounted part 1 is positioned on the mounting substrate 5 on which flux is applied. The providing atmosphere is heated to a degree so that the low-melting-point electrode alloy parts 3 are fused and the electrode alloy parts 4 are not fused, and temporary fixing is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-217024

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)9月24日

H 01 L 21/321

6940-5F H 01 L 21/92

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 平2-12091

⑰ 出 願 平2(1990)1月22日

⑱ 発 明 者 館

宏

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エ  
ス・アイ・エンジニアリング株式会社内  
東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
東京都小平市上水本町5丁目20番1号

⑲ 出 願 人

株式会社日立製作所

⑲ 出 願 人

日立超エル・エス・ア  
イ・エンジニアリング

株式会社

⑳ 代 理 人

弁理士 筒井 大和

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. パッケージから同一平面上に露出するように電極部が形成され、この電極部が基板側の電極にはんだ接続される半導体装置であって、前記電極部の少なくとも1つを低融点の組成にし、あるいは少なくともその接続部を低融点の組成の電極用合金で覆うことを特徴とする半導体装置。

2. パッケージから同一平面上に露出するように電極部が形成され、この電極部が基板側の電極にはんだ接続される半導体装置であって、前記基板側電極の内の少なくとも1つを低融点の電極用合金で覆うことを特徴とする半導体装置。

3. パッケージから同一平面上に露出するように電極部が形成され、この電極部が基板側の電極にはんだ接続される半導体装置であって、前記電極部の内の少なくとも1つには電極部を設け

ず、これに対応する基板側電極上に前記電極部と同一形状で低融点の電極用合金を配設することを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電極を精密に接合させるための技術、特に、フリップチップのように高密度に配置された電極を基板側に正確に位置合わせさせるために用いて効果のある技術に関するものである。

〔従来の技術〕

例えば、はんだバンプを電極とするフリップチップ技術による半導体装置を搭載基板に接合するに際しては、搭載基板の基板電極とはんだバンプとを正確に位置決めし、この状態を保持したまま加熱してはんだ接合を行っている。

このようなフリップチップに関する技術は、例えば、総研出版株式会社発行、武石善幸監訳「超LSIテクノロジー」610頁に記載されている。

ところで、本発明者は、高密度に配設された電極の位置ずれについて検討した。

以下は、本発明者によって検討された技術であり、その概要は次の通りである。

すなわち、半導体装置などの搭載部品を搭載基板に搭載する場合、搭載基板の基板電極上にフラックスを塗布し、このフラックスの粘性力を利用して半導体チップのはんだバンプを仮止めし、はんだ接合の雰囲気中への移送が完了するまで位置ずれを生じないようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前記の如くフラックスを用いて仮止めを行う接合工程を有する半導体装置においては、フラックスの粘性力がそれほど強力ではないため、外力が加わると位置ずれを生じるという問題のあることが見出された。

そこで、本発明の目的は、基板との仮止めが搬入完了まで位置ずれを生じさせないようにする技術を提供することにある。

本発明の前記の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下の通りである。

すなわち、パッケージから同一平面上に露出するように電極部が形成され、この電極部が基板側の電極にはんだ接続される半導体装置であって、前記電極部の少なくとも1つを低融点の組成にし、あるいは少なくともその接続部を低融点の組成の電極用合金で覆うようにしたものである。

〔作用〕

上記した手段によれば、電極部の内で低融点電極用合金によるもののみが位置合わせと共に施される低い温度の加熱によって溶融し、搭載部品と搭載基板との位置固定が行われる。したがって、他の電極部を溶融するために加熱炉に搬入する過程で外力が付与されても、位置ずれを生じさせることがない。

〔実施例1〕

第1図は本発明による半導体装置の一実施例の搭載前を示す正面図、第2図は本発明による半導

- 3 -

体装置の搭載後を示す正面図である。

搭載部品1は半導体装置であり、半導体チップ(不図示)がパッケージで覆われると共に、このパッケージ下面には、配線2が露出するように設けられている。配線2は、一定間隔にパッケージの下部周縁(さらには下部全面)に所定間隔に多数が配設されている。この配線2の内の四隅(または対角線上の最も外側の2点)には低融点の低融点電極用合金3が設けられ、他の配線2には低融点電極用合金3より数十度高い融点(例えば、312℃の融点)を有する電極用合金4が電極部として設けられている。

電極用合金4には、Pb(鉛)-Sn(錫)系、Ag(銀)-Sn系が用いられ、低融点低融点電極用合金3にはBi(ビスマス)-Pb-Sn系、Bi-Sn-Cd(カドミウム)系、Bi-Sn-Zn(亜鉛)系、Bi-Cd系もしくは電極用合金4より低融点なPb-Sn系を用いる。この電極用合金4の形成方法としては、必要量の合金を治具(不図示)によって、前記特定の配線2に

当て、加熱接合によって接合する。

一方、搭載部品1が搭載される搭載基板5は、ガラス、セラミック、プラスチックなどが用いられ、配線2の各々に対向する位置に基板電極6が設けられており、低融点電極用合金3及び電極用合金4がはんだ接続される。また、基板電極6は、ニッケル(Ni)の表面に金(Au)を施した薄い金属層が用いられ、不図示の基板内配線に接続されている。

搭載部品1を搭載基板5に搭載するに際しては、第1図に示すように、予め低融点電極用合金3及び電極用合金4が設けられた搭載部品1をフラックスを塗布した搭載基板5上に位置決めし、低融点電極用合金3及び電極用合金4と基板電極6を接触させ、この状態のまま(すなわち搭載基板5を移動させず)、低融点電極用合金3が溶融し電極用合金4が溶融しない程度に設置雰囲気を加熱する。この加熱により、低融点電極用合金3のみが溶融し、搭載部品1と搭載基板5が部分的に接続(すなわち、仮止め)される。したがって、外

- 4 -

- 5 -

- 122 -

- 6 -

部から衝撃などの外力が与えられても、低融点電極用合金 3 及び電極用合金 4 と基板電極 6 との間に位置ずれを生じることがない。このうち、加熱炉などへ搬入して電極用合金 4 を溶融させ、全ての基板電極 6 に電極用合金をはんだ接続する。

このように、低融点電極用合金 3 が仮止め部材と本来の電極とを兼用し、通常与えられるような外力に対して剥離などを生じることがない状態で搭載部品 1 と搭載基板 5 が固定されるため、加熱炉への搬送過程で衝撃などが付与されても、低融点電極用合金 3 及び電極用合金 4 と基板電極 6 との間に位置ずれを生じることがない。

#### 〔実施例 2〕

第 3 図は本発明による半導体装置の第 2 実施例の搭載前を示す正面図、第 4 図は第 3 図の実施例による半導体装置の搭載後を示す正面図である。

本実施例は、前記実施例が低融点電極用合金 3 を搭載部品 1 側に設けていたのに対し、搭載基板 5 側に設けたところに特徴がある。すなわち、低融点電極用合金 3 を基板電極 6 の内の四隅（ある

いは対角線上の最も外側の 2 点）に設けたものである。この形成方法としては、前記の方法の他、予め小片にした合金を低融点電極用合金 3 として基板電極 6 に圧着し、これを加熱溶融するようにしてもよい。

本実施例においては、第 3 図のように搭載部品 1 と搭載基板 5 を位置決めしてから、両者を圧着した状態で低融点電極用合金 3 が溶融する程度の温度で予備加熱し、低融点電極用合金 3 のみを溶融させ、低融点電極用合金 3 を対向する配線 2 に接合する。この後、加熱炉へ搬入し、電極用合金 4 を溶融させて電極用合金 4 とこれに対向する基板電極 6 を接続する。この実施例においては、前記実施例と全く同一の効果を得ることができる。

#### 〔実施例 3〕

第 5 図は本発明による半導体装置の第 3 実施例の搭載前を示す正面図、第 6 図は第 5 図の実施例による半導体装置の搭載後を示す正面図である。

本実施例は、搭載部品 1 の配線 2 には電極用合金 4 のみを設けるものとし、基板電極 6 の内の四

- 8 -

- 7 -

隅（あるいは対角線上の最も外側の 2 点）の電極表面にのみ薄く低融点電極用合金 7 を設けるようにしたものである。低融点電極用合金 7 は、厚く形成した場合、隣接の電極に対しブリッジなどを生じるので、できるだけ薄くし、必要部以外に溶出しないようにするのが望ましい。

なお、低融点電極用合金 7 を形成する方法としては、前記の他に、搭載基板 5 上に低融点電極用合金 7 を設ける対象の基板電極 6 のみが露出するマスクを置き、蒸着、ディッピングなどによって形成することもできる。

本実施例においては、第 5 図のように搭載部品 1 と搭載基板 5 を位置決めしてから、両者を圧着した状態で低融点電極用合金 7 が溶融する程度の温度で予備加熱し、低融点電極用合金 7 のみを溶融させ、この低融点電極用合金 7 を電極用合金 4 と基板電極 6 の間に介在させる。これによって、搭載部品 1 と搭載基板 5 が固定され、外力が加えられても電極間に位置ずれを生じさせることがない。

#### 〔実施例 4〕

第 7 図は本発明による半導体装置の第 4 実施例の搭載前を示す正面図、第 8 図は第 7 図の実施例による半導体装置の搭載後を示す正面図である。

本実施例は、第 5 図及び第 6 図に示した実施例が、低融点電極用合金 7 を特定した基板電極 6 に設けていたのに対し、逆に、電極用合金 4 側に薄く形成するようにしたものである。すなわち、搭載部品 1 側の配線 2 の全てに電極用合金 4 のみを設けるものとし、この内の四隅（あるいは対角線上の最も外側の 2 点）にのみ低融点電極用合金 8 を設けるものとしたものである。低融点電極用合金 8 の形成方法は、低融点電極用合金 7 と同様にマスクを用いて蒸着を行うことにより達成できる。

実施例に照しては、第 7 図のように搭載部品 1 と搭載基板 5 を位置決めしてから、両者を圧着した状態で低融点電極用合金 8 が溶融する程度の温度で予備加熱し、低融点電極用合金 7 のみを溶融させ、この低融点電極用合金 7 を電極用合金 4 と基板電極 6 の間に介在させる。これによって、搭載

- 10 -

- 9 -

- 123 -

部品1と搭載基板5が固定され、外力が加えられ  
ても電極間に位置ずれを生じさせることがない。  
低融点電極用合金8を溶融させた後、加熱炉など  
へ搬入して電極用合金4を溶融させ、電極用合金  
4と基板電極6をはんだ接続する。

以上本発明によってなされた発明を実施例に基  
づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に  
限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない  
範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

例えば、前記各実施例では、低融点の電極用合  
金3（あるいは、低融点電極用合金7、低融点電  
極用合金8）を配線2側または基板電極6側のい  
ずれか一方に設けるものとしたが、双方に設ける  
ようにしてもよい。

また、前記実施例においては、はんだバンプを  
例に説明したが、この他、ガルウィング型のリー  
ドを有するものに対しても適用可能である。

#### 〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち、代表的な  
ものによって得られる効果を簡単に説明すれば下

記の通りである。

すなわち、パッケージから同一平面上に露出す  
るように電極部が形成され、この電極部が基板側  
の電極にはんだ接続される半導体装置であって、  
前記電極部の少なくとも1つを低融点の組成にし、  
あるいは少なくともその接続部を低融点の組成の  
電極用合金で覆うようにしたので、他の電極部を  
溶融するために加熱炉に搬入する過程で外力が付  
与されても、位置ずれを生じさせることがない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による半導体装置の一実施例の  
搭載前を示す正面図、

第2図は本発明による半導体装置の搭載後を示  
す正面図、

第3図は本発明による半導体装置の第2実施例  
の搭載前を示す正面図、

第4図は第3図の実施例による半導体装置の搭  
載後を示す正面図、

第5図は本発明による半導体装置の第3実施例  
の搭載前を示す正面図、

- 1 1 -

- 1 2 -

第6図は第5図の実施例による半導体装置の搭  
載後を示す正面図、

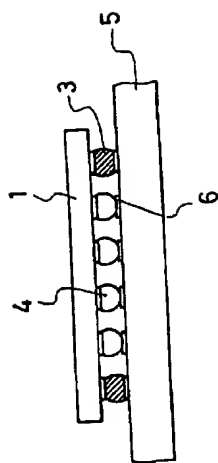
第7図は本発明による半導体装置の第4実施例  
の搭載前を示す正面図、

第8図は第7図の実施例による半導体装置の搭  
載後を示す正面図である。

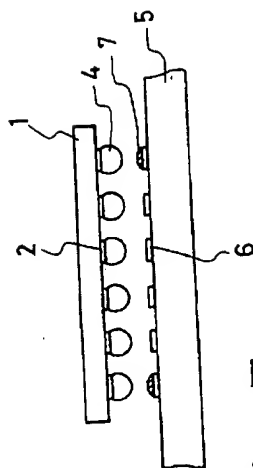
1・・・搭載部品、2・・・配線、3、7、8  
・・・低融点電極用合金、4・・・電極用合金、  
5・・・搭載基板、6・・・基板電極。

代理人 弁理士 筒井大和

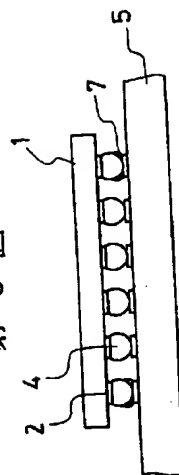
第 4 図



第 5 図

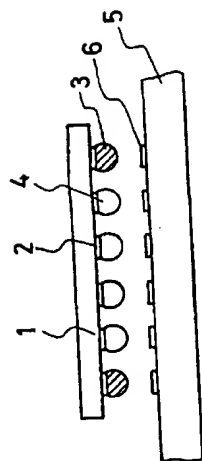


第 6 図

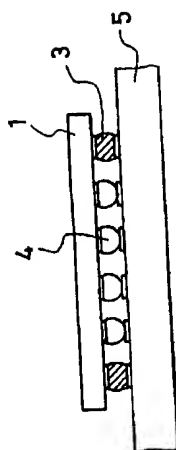


- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1: 搭載部品     | 5: 搭載基板     |
| 2: 電極       | 6: 基板電極     |
| 3: 低融点電極用合金 | 7: 低融点電極用合金 |
| 4: 電極用合金    |             |

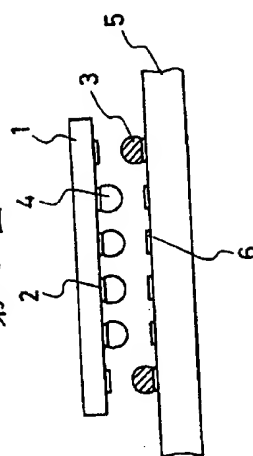
第 1 図



第 2 図

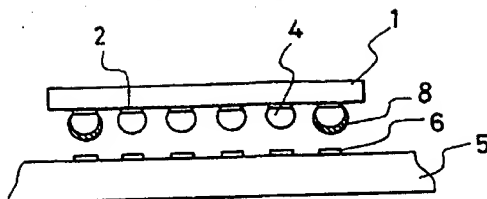


第 3 図

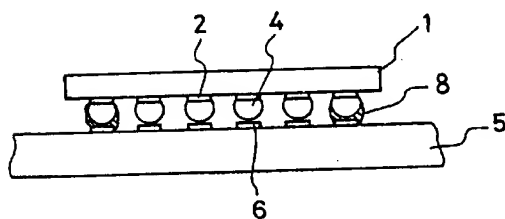


- |             |          |
|-------------|----------|
| 1: 搭載部品     | 4: 電極用合金 |
| 2: 電極       | 5: 搭載基板  |
| 3: 低融点電極用合金 | 6: 基板電極  |

第 7 図



第 8 図



1 : 搭載部品  
2 : 電極  
4 : 電極用合金  
5 : 搭載基板

6 : 基板電極  
7 : 低融点電極用合金  
8 : 低融点電極用合金